

# Pannarsäure und Porphyrilsäuremethylester – Sekundärstoffe der Flechtengattung *Psoroma*

Pannaric Acid and Prophyrylic Acid Methyl Ester  
Lichen Substances in the Genus *Psoroma*

B. Renner, A. Henssen und E. Gerstner

Fachbereich Biologie und Chemie der  
Universität Marburg

Z. Naturforsch. **36 c**, 893–895 (1981);  
eingegangen am 18. Mai 1981

Lichen Substances, Porphyrilic Acid Methyl Ester,  
Pannaric Acid, *Psoroma*

The novel lichen substance porphyrylic acid methyl ester and pannaric acid are reported the first time in the lichen genus *Psoroma*. They are constituents in the two varieties of the new species *Psoroma tenue* as well as in members of the *Psoroma hypnorum/paleaceum* aggr. and in a hitherto undescribed species from the southern hemisphere. Both dibenzofuranes are characterized by mass spectrometry and UV/VIS spectroscopy. A third compound of unknown structure ( $U_1$ ) has been found additionally in the two varieties of *P. tenue* and in some specimens of the *P. hypnorum/paleaceum* group.

Sonderdruckanforderungen an Dr. B. Renner.

0341-0382/81/0900-0893 \$ 01.00/0

Bei der chemotaxonomischen Bearbeitung süd-amerikanischer Flechtenaufsammlungen der Gattung *Psoroma* ergaben sich Anhaltspunkte für das Vorliegen von bisher nicht für diese Gattung nachgewiesener Flechtenstoffe. Neben dem Nachweis von Pannarsäure gelang uns die Strukturaufklärung eines neuen Dibenzofurans. Beide Dibenzofurane sind Inhaltsstoffe der weltweit verbreiteten Art *Psoroma tenue* (nomen nudum), einer bisher unbeschriebenen Art der südlichen Hemisphäre und in Sippen des *P. hypnorum/paleaceum*-Verwandtschaftskreises (Henssen und Renner unveröffentlicht; Henssen *et al.* unveröffentlicht).

## Material

*Psoroma tenue* var. *tenue*: Sammelnummern Henssen und Vobis 24439b, 24460w; var. *borealis*; Henssen: 4974, 6127, 13030b, 14471y, 22679g, 23157x. Die Fundorte dieser Proben wie die Daten für die unbeschriebene südhemisphäre *Psoroma*-Art und die Sippen des *P. hypnorum/paleaceum*-Komplexes werden an anderer Stelle publiziert (Henssen und

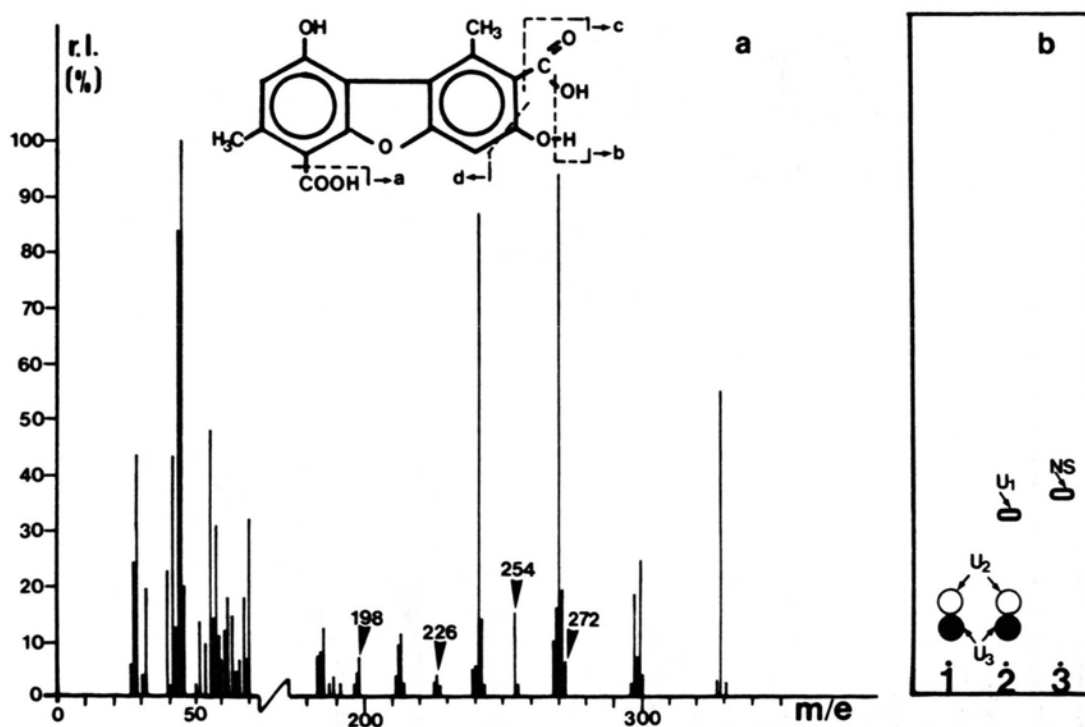


Abb. 1a. EI-Massenspektrum des Komponentengemisches, bestehend aus  $U_2$  und  $U_3$  (290 °C, 70 eV); Fragmentationsanalyse von Komponente  $U_2$  (= Pannarsäure); b. Dünnschichtchromatogramm von Aceton-Extrakten aus *P. tenue* var. *tenue* (Position 1, 2) und Norstictinsäure (Position 3, NS) in Fließmittel C; Schicht, Kieselgel 60<sub>F254</sub>;  $U_1$ , unbekannte Komponente;  $U_2$ , Pannarsäure;  $U_3$ , Porphyrilsäuremethylester.



Dieses Werk wurde im Jahr 2013 vom Verlag Zeitschrift für Naturforschung in Zusammenarbeit mit der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V. digitalisiert und unter folgender Lizenz veröffentlicht: Creative Commons Namensnennung-Keine Bearbeitung 3.0 Deutschland Lizenz.

Zum 01.01.2015 ist eine Anpassung der Lizenzbedingungen (Entfall der Creative Commons Lizenzbedingung „Keine Bearbeitung“) beabsichtigt, um eine Nachnutzung auch im Rahmen zukünftiger wissenschaftlicher Nutzungsformen zu ermöglichen.

This work has been digitalized and published in 2013 by Verlag Zeitschrift für Naturforschung in cooperation with the Max Planck Society for the Advancement of Science under a Creative Commons Attribution-NoDerivs 3.0 Germany License.

On 01.01.2015 it is planned to change the License Conditions (the removal of the Creative Commons License condition “no derivative works”). This is to allow reuse in the area of future scientific usage.

Renner unveröffentlicht; Henssen *et al.* unveröffentlicht). *Lepraria membranacea*: Schottland, Argyll Co., Henssen 17431 (MB).

In allen Aufsammlungen der beiden Varietäten von *P. tenue*, die Material aus Europa, den USA, Kanada und Südamerika einschließen, sind nach dünn-schichtchromatographischer Auftrennung von Vollextrakten in Aceton bei Verwendung der Fließmittel A, B, C [1] sowie D und E [2] zwei Sekundärstoffe ( $U_2$ ,  $U_3$ ) mit  $R_f$ -Werten (in Fließmittel C) von 0,05 ( $U_3$ ) und 0,09 ( $U_2$ , s. Abb. 1 b, Position 1, 2) nachzuweisen. Einige Proben enthalten außerdem die Komponente  $U_1$  (s. Abb. 1 b, Position 2), die ein Fließverhalten in den oben genannten Fließmitteln zeigt, das dem der Lecanorsäure ähnlich ist. Eine Strukturaufklärung von  $U_1$  war bisher aus Mangel an Substanz nicht möglich.

Die Komponenten  $U_2$  und  $U_3$  sind nach Behandlung mit 10-prozentiger  $H_2SO_4$  und nachfolgendem Erhitzen auf  $110^\circ C$  schwach hellgrau gefärbt und

durch konz.  $H_2SO_4$  bei  $-4^\circ C$  nicht zu Orsellinsäurederivaten hydrolyisierbar. Ein für die Elution aus dem Chromatogramm ausreichender Mindestabstand beider Komponentenflecken ließ sich in keinem Fließmittel erzielen. Daher wurde ein Mischkomponenteneluat in Methanol hergestellt [3], dessen UV/VIS-Absorptionsspektrum Maxima bei 245,5 nm und 281,5 nm sowie Schultern bei 231 nm, 252 nm und 325 nm zeigt. In diesen absorptions-spektroskopischen Daten kommen Ähnlichkeiten mit Dibenzofuranen wie z. B. Dimethyletherpannarsäure zum Ausdruck [4]. Der nach schonendem Abziehen des Lösungsmittels erhaltene Rückstand des Mischkomponenteneluates wurde massenspektroskopisch untersucht (s. Abb. 1 a, 2).

Das Fragmentionen-Muster mit den Fragmenten hoher Intensität bei  $m/e$  270 und  $m/e$  241 deutet ebenfalls auf Dibenzofurane hin. Beide Fragmente wurden bereits auch für das Dibenzofuran Strepsilin von Santesson beschrieben [5]. Eine genaue Analyse

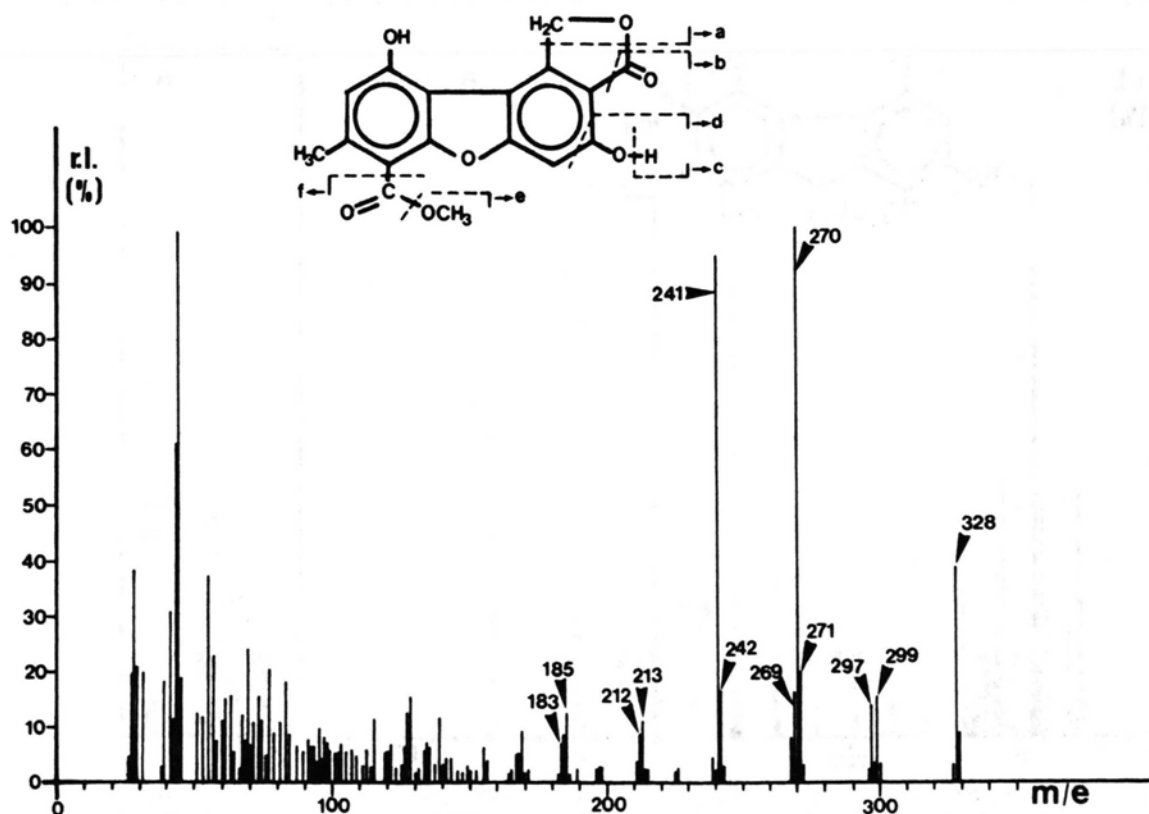


Abb. 2. EI-Massenspektrum des Komponentengemisches, bestehend aus  $U_2$  und  $U_3$  ( $305^\circ C$ , 70 eV); Fragmentionen-Analyse von Komponente  $U_3$  (= Porphyrilsäuremethylester).

des Massenspektrums (s. Abb. 1a), das bei einer Temperatur von 290 °C registriert wurde, zeigt Fragmentationen niedriger Intensität bei  $m/e$  272 (M-a; a = CO<sub>2</sub>),  $m/e$  254 (M-[a + b]; b = H<sub>2</sub>O) (dieses Fragment tritt bei höherer Verdampfungstemperatur 305 °C nicht mehr auf, s. Abb. 2),  $m/e$  226 (M-[a + b + c]; c = CO) und  $m/e$  198 (M-[a + b + c + d]; d = CO), die sich unschwer aus der Fragmentation von Pannarsäure ableiten lassen. Der Molpeak dieses Dibenzofurans wird nicht registriert, da offensichtlich beim Verdampfen in der Ionisationskammer eine spontane Decarboxylierung (M-a) erfolgt. Diese Beobachtung steht im Einklang mit Untersuchungen von Santesson [5]. Auf die Identität von U<sub>2</sub> mit Pannarsäure ist auch durch Cochromatographie von Aceton-Extrakten der Flechte *Lepraria membranacea* zu schließen, einer Flechte, die von Santesson [6] als authentische Quelle für Pannarsäure angegeben wird.

Das Fragmentationen-Muster von Komponente U<sub>3</sub> (s. Abb. 2) weist Ähnlichkeiten mit Spektren der Substanzen Strepsilin und Porphyrilsäure auf [5]. Unter der Annahme, daß die Carboxylgruppe der Porphyrilsäure infolge Bildung eines Methylesters verändert ist, wird folgende Fragmentations-Analyse plausibel:  $m/e$  328 (M<sup>+</sup>);  $m/e$  299 (M-a; a = CHO);  $m/e$  297 (M-e; e = OCH<sub>3</sub>);  $m/e$  271 (M-[a + b]; b = CO);  $m/e$  270 (M-[a + b + c]; c = H);  $m/e$  269 (M-f; f = OCOCH<sub>3</sub>);  $m/e$  242 (M-[a + b + c + d]; d = CO);  $m/e$  241 (M-[f + b]);  $m/e$  213 (M-[f - b - d]);  $m/e$  212 (M-[f - a - b]);  $m/e$  185 (M-[f + b + d + CO]);  $m/e$  183 (M-[f + a + b + c + d]). Wäre die Methylgruppe über eine der beiden ringständigen Hy-

droxylgruppen etherartig gebunden, müßte jedoch ein Fragmentation (M-g; g = CO<sub>2</sub>) bei  $m/e$  284 registriert werden. Letzteres konnten wir aber in keinem der aufgenommenen Spektren feststellen. Wir schlagen daher für die Komponente U<sub>3</sub> als Struktur den Porphyrilsäuremethylester vor.

Die beiden Dibenzofurane treten in allen untersuchten Proben der beiden Varietäten von *P. tenue* und der neuen südhemisphärischen Art stets gemeinsam auf, während in den Sippen des *P. hypnorum/paleaceum*-Komplexes Porphyrilsäuremethylester als einzige Substanz vorkommen kann. Das Auffinden solcher Chemotypen im Sinne von Santesson [7] ist nicht überraschend. Wie aus den Strukturen von U<sub>2</sub> und U<sub>3</sub> ersichtlich, ist eine enge biosynthetische Verwandtschaft gegeben. Die Entstehung von Porphyrilsäuremethylester aus Pannarsäure durch Lactonisierung und Veresterung der Carboxylgruppe ist hypothetisch denkbar. Die unbekannte Substanz U<sub>1</sub> konnte bisher in der unbeschriebenen südhemisphärischen Art nicht nachgewiesen werden. In den beiden Varietäten von *P. tenue* kann sie fehlen, während sie bei Proben des *P. hypnorum/paleaceum*-Komplexes den einzigen Inhaltsstoff darstellen kann.

#### Danksagung

Diese Arbeit wurde durch eine Forschungsbeihilfe der Deutschen Forschungsgemeinschaft unterstützt. Für die Aufnahme der Massenspektren danken wir Herrn Dr. K. Steinbach (Fachbereich Chemie der Universität Marburg).

[1] C. F. Culberson, J. Chromatog. **72**, 113–125 (1972).

[2] B. Renner, Dissertation Universität Marburg 1980.

[3] B. Renner u. E. Gerstner, Z. Naturforsch. **33 c**, 340–345 (1978).

[4] S. Huneck *et al.*, Z. Naturforsch. **25 b**, 265–270 (1970).

[5] J. Santesson, Arkiv för Kemi **30**, 363–377 (1969).

[6] J. Santesson, Acta Chem. Scand. **21**, 1162–1172 (1967).

[7] J. Santesson, Chemie der Flechten, in: Lichenes, A. Henssen u. M. Jahns, Thieme Stuttgart 1973.